

大学院電気通信学研究科 博士前期課程 システム工学専攻		
氏 名	石井 理史	学籍番号 0435001
論 文 題 目	非線形 H_{∞} 状態フィードバックを用いた 準能動的制振装置の一設計法	
<p>要 旨</p> <p>能動的制振装置が制御対象として与えられる場合、その目的は乗り心地を向上させるために車体の垂直方向の加速度を受動的制振装置のそれより低減させることであるが、同時に次のことを考慮しなければならない。すなわち、入力についてはアクチュエータの特性に起因する制約があること、サスペンションストロークは許容される範囲内に納めることにより底付に起因する乗り心地の悪化を避けること、良好なハンドリングのためにタイヤホップを避けることである。</p> <p>アクティブサスペンションは大きく二つに別けられる。まずフルアクティブサスペンションと呼ばれる部類であり、これは電磁気力を利用した電磁サスペンション、空気の圧力を利用したエアサスペンションなどがある。これらは減衰係数とバネ定数を可変とするサスペンションシステムである。もう一方は準能動的制振装置(セミアクティブサスペンション)と呼ばれる部類であり、通常のオイルダンパの減衰係数を可変とするサスペンションシステムである。</p> <p>前者のうち電磁サスペンションは、技術的に電力の供給が常に必要とされること、また価格が高価なことなどを理由に現在では積極的に組み込まれている例は少ない。エアサスペンションはトラック、バスなどに現在使われている。しかしその目的は、荷物の重さに合わせて、走り出す前に荷物に見合ったエアの圧力を調整するためや、乗客の乗り降りのために、車高の調整をするためである。これらの目的は、常に変化する路面状況に合わせて車体加速度を低減させる目的とは異なる。後者は、アクチュエータにステッピングモータを用いて減衰係数を変化させる機構になっており、常に変化する路面状況に対してある程度は反応ができる。また価格も高価でないため前者に比べ実際に使われている例は多い。</p> <p>以上の理由から、本研究では後者のセミアクティブサスペンションを制御対象とする。この制御対象のモデルは、双線形システムと呼ばれる非線形システムのクラスである。このシステムに対する制御方法には、実際に実用化されている方法も含め様々な制御方法がある。従来の方法は共通して、車体加速度の低減以外の目的を評価出力として表現し、それぞれに周波数重みもしくは重み関数をかけることで目的を達成している。しかし、車体加速度の低減以外の目的をハード面での制約と考え、その制約内における車体加速度の低減を目的として制御系設計を行うことにより、評価出力は車体加速度のみを考えればよい。</p> <p>本研究では、単輪2自由度モデルを制御対象に、乗り心地向上のために車体の垂直方向の加速度を小さくすること、良好なハンドリングもしくは良好な路面ホールディングのためにタイヤホップを抑えること、底付きを避けるためにサスペンションストロークを所望の範囲内に納めること、及び制御される操作量は可変ダンパのハード面での制約内に納めることを目的とし、車体加速度低減以外の目的は全て制約と考えることにより、より簡便な設計法の確立を目指す。</p>		